



UMWELT MACHT SCHULE



Projekttitel **“Vorsicht! Kohlenstoffdioxid”**

Thema **Die Kohlenstoffdioxid-Konzentration der Luft im Umfeld der Schule**

Begründung der Themenwahl : In letzter Zeit hat das Komitee für Wohnkultur und Wohnungswirtschaft in unserer Stadt viele Spielplätze aufgestellt, aber oft befinden sie sich direkt neben Straßen, was eine Gefährdung für die Gesundheit der Kinder bedeutet. Obwohl Kohlenstoffdioxid kein giftiges Gas ist, ist es aber bei erhöhter Konzentration fähig, zu narkotisieren und zur Asphyxie bzw. zum Ersticken zu führen.

Land: Russland

Stadt/Ort : Sankt-Petersburg

Schule :GBOU Schule 309

Vor- und Nachname Deutschlehrer: Olga Kurochkina

E-Mail Deutschlehrer: olkurochkina@yandex.ru

Telefon Deutschlehrer: +79213284716

Vor- und Nachname Fachlehrer: Elena Fadejeva

Fach: Ökologie

E-Mail: tel80@mail.ru

Telefon Fachlehrer: +79217812351

Vor- und Nachname Schüler: Anna Abramenkova, 17

Viktor Vlasov,16

Anna Jankovskaja,17

Evgenija Prokopjeva,16

Grigorij Musurov,17

Sprachniveau (Deutsch) A1-A2

Inhalt

| | |
|---|----|
| Einleitung | 3 |
| 1. Theoretische Aspekte des Problems | |
| 1.1. Kohlenstoffdioxid-Eigenschaften | 4 |
| 1.2. Kohlenstoffdioxid-Kreislauf | 5 |
| 1.3. Quellen der Kohlenstoffdioxid-Abgabe in die Atmosphäre | 6 |
| 1.4. Einfluss des Kohlenstoffdioxids auf Lebewesen | 7 |
| 2. Untersuchungsmethoden und -ergebnisse | |
| 2.1. Untersuchungsmethoden | 7 |
| 2.2. Untersuchungsergebnisse | 8 |
| Zusammenfassung | 11 |
| Vorstellung der Projektergebnisse | 13 |
| Literaturliste | 14 |
| Anhang | 15 |

Einleitung

Die anthropogenen Faktoren bedingen die wesentlichen Veränderungen in der normalen Zusammensetzung der Atmosphäre. Es gibt eine Menge verschiedener Quellen anthropogenen Charakters, die die Verschmutzung der Atmosphäre bewirken, zugleich die schwerwiegenden Veränderungen des ökologischen Gleichgewichtes in der Biosphäre.

Kohlenstoffdioxid oder Kohlendioxid ist ein Gas, das alle Lebewesen in die Luft abgeben. Außerdem wird eine Menge Kohlenstoffdioxid in die Luft bei der Verbrennung von Brennstoffen, bei Bränden u.ä. abgegeben. Die Konzentration von Kohlenstoffdioxid in der Atmosphäre steigt infolge der Tätigkeit des Menschen ununterbrochen, was, neben anderen Faktoren, die Erwärmung des Klimas (den Treibhauseffekt) zur Folge hat. Dieses vorliegende Problem bekommt in diesem Zusammenhang immer größere Aktualität.

Zurzeit bildet sich eine Menge Kohlenstoffdioxid beim Verbrennen fossiler Brennstoffe. Kohlenstoffdioxid bildet sich bei der vollständigen Verbrennung des Brennstoffes im Inneren eines Motors. Deshalb kann man sagen, dass der Straßenverkehr einen großen Beitrag zur Erhöhung der Kohlenstoffdioxid-Konzentration in der Atmosphäre leistet. Große Bedeutung hat die Tatsache, dass die Abgase unmittelbar in der niedrigen Schicht der Atmosphäre wirken, wo die Geschwindigkeit des Windes niedrig ist und Gase sich schlecht verteilen. Außerdem bilden die Hauptmasse der Abgase die schweren Gase (Kohlenstoffdioxid ist 1,5 Mal so schwer wie Luft), was dies auch bei ihrer Verteilung behindert. Obwohl Kohlenstoffdioxid kein giftiges Gas ist, ist es aber bei erhöhter Konzentration fähig, zu narkotisieren und zur Asphyxie bzw. zum Ersticken zu führen.

In letzter Zeit hat das Komitee für Wohnkultur und Wohnungswirtschaft in unserer Stadt viele Spielplätze aufgestellt, aber oft befinden sie sich direkt neben Straßen, was eine Gefährdung für die Gesundheit der Kinder bedeutet.

Ziel: Bestimmung des Kohlenstoffdioxid-Gehaltes im Umkreis der Schule

Objekt: Die Umgebungsluft in der Nähe der Schule

Thema: Die Bestimmung des Kohlenstoffdioxids in der Luft

Hypothese: Der Wohnkomplex in der Nähe der Schule wird von erhöhter Konzentration (höher als das Niveau der maximal zulässigen Konzentration) von Kohlenstoffdioxid in der Umgebungsluft charakterisiert.

Aufgaben:

1. Die Planung der Punkte zur Einschätzung der Umgebungsluft
2. Das Einsammeln der Luftproben an den geplanten Orten zu verwirklichen
3. Die Kohlenstoffdioxid-Konzentration in der Winter-, Sommerperiode (an Arbeitstagen und Wochenenden) mit Hilfe der Skala im Messrohr zu bestimmen
4. Die Forschungsergebnisse untereinander und mit der maximalen Arbeitsplatz-Konzentration zu vergleichen
5. Die Aktion durchzuführen «Ist Kohlenstoffdioxid gefährlich oder nicht?»

Um die Kohlenstoffdioxid-Konzentration in der Umgebungsluft in der Nähe der Schule zu bestimmen, wurden die Pumpen zur Probenentnahme und die Skala im Messrohr des Modells Ti - [IK-ZU] für die Schnell-Kontrolle der chemischen Stoffe in der Umgebungsluft verwendet.

Der experimentelle Teil ist im Schullabor erfüllt worden.

1. Theoretische Aspekte des Problems

1.1. Kohlenstoffdioxid-Eigenschaften

Die physikalischen Eigenschaften

Das Gas hat keine Farbe und keinen Geruch und ist ungefähr 1,5 Mal schwerer als Luft. Die Dichte beträgt unter normalen Bedingungen 1,98 Gramm pro Liter. Es löst sich in Wasser, der Schmelzpunkt liegt bei einem Druck von 5 Atmosphären bei -57°C .

Das kohlen saure Gas lässt leicht die ultravioletten Strahlen und die Strahlen des sichtbaren Teils des Spektrums durch, die von der Sonne auf die Erde gelangen und sie erwärmen. Gleichzeitig absorbiert das Gas die von der Erde abgegebenen Infrarotstrahlen und ist eines der Treibhausgase. Deswegen nimmt es am Prozess der globalen Klimaerwärmung teil.

Die chemischen Eigenschaften

Nach den chemischen Eigenschaften gehört Kohlenstoffdioxid zu den säurebildenden Oxiden. Bei der Lösung in Wasser bildet das Gas Kohlensäure. Es reagiert mit den Alkalien unter Bildung von Karbonaten und Hydrogenkarbonaten. Kohlenstoffdioxid brennt nicht und beendet das Brennen. Deshalb wird das Gas für das Löschen von Bränden verwendet.

Die biologischen Eigenschaften

Kohlenstoffdioxid spielt eine Hauptrolle bei Lebewesen und nimmt an vielen Prozessen des Metabolismus der lebenden Zelle teil. Kohlenstoffdioxid ergibt sich bei einer Menge von Oxydationsreaktionen bei Tieren und wird bei der Atmung in die Atmosphäre ausgeschieden. Das Kohlenstoffdioxid der Atmosphäre ist die Hauptquelle des Kohlenstoffes für die Pflanzen.

Kohlenstoffdioxid ist nicht giftig, aber es unterstützt die Atmung nicht. Eine große Konzentration des Gases in der Luft führt zum Ersticken. Der Mangel von Kohlenstoffdioxid ist auch gefährlich.

Kohlenstoffdioxid hat auch bei Tieren eine physiologische Bedeutung, zum Beispiel nimmt es an der Regelung des Gefäßtonus teil.

1.2. Kohlenstoffdioxid-Kreislauf

Die Pflanzen benutzen Kohlenstoffdioxid, und sie atmen es zusammen mit den Tieren aus. Die Pflanzen verwenden Kohlenstoffdioxid und scheiden den Sauerstoff im Laufe der Fotosynthese aus. Die meisten Pflanzen und Tiere verbrauchen Sauerstoff bei der Atmung. Bei der Atmung scheiden sie Kohlenstoffdioxid als ein Endprodukt des Austausches aus.

Kohlenstoffdioxid wird nicht nur bei der Fotosynthese aufgenommen, sondern es löst sich auch in den Ozeanen. Bei seiner Lösung in Wasser bildet sich Kohlensäure, aber in einer sehr niedrigen Konzentration. So kann man zwei natürliche Mechanismen für die Entfernung von Kohlenstoffdioxid aus der Atmosphäre wählen: 1) Die Lösung in den Ozeanen mit nachfolgendem Ausfällen aus dem Wasser; 2) Die Absorption und die Aufnahme durch grüne Pflanzen im Laufe der Fotosynthese.

1.3. Die Quellen der Kohlenstoffdioxid-Abgabe in die Atmosphäre

Der Kohlenstoffdioxid-Kreislauf hat sich in der Natur durch die Tätigkeit des Menschen verändert. Wenn man die Tätigkeit des Menschen ausschließt, dann wird der Ausstoß des kohlen-sauren Gases in die Atmosphäre nur durch die Atmung der Tiere, der Pflanzen und Waldbrände bedingt.

Kohlenstoffdioxid bildet sich in großen Mengen beim Verbrennen von fossilen Brennstoffen. Die Zunahme der Menge von verbrannten natürlichen Brennstoffen hat im Laufe der letzten 100 – 200 Jahre mit der Entwicklung der Industrialisierung vieler Länder zur deutlichen Erhöhung der Konzentration von Kohlenstoffdioxid in der Atmosphäre geführt.

Der Brennstoff für die Motoren der inneren Verbrennung besteht im Wesentlichen aus Kohlenstoff. Bei der vollständigen Verbrennung des Brennstoffes bilden sich Kohlenstoffdioxid und Wasser. Wärme fällt dabei an.

Gemeinsam mit den stationären Quellen der Schadstoffausstöße (Wärme-kraftwerke, werkseigene Kesselräume usw.) steigt die Luftverschmutzung in

der Atmosphäre durch die Zunahme des Kraftverkehrs besonders in den großen Städten, durch deren Anteil es in einigen Städten bis zu 75 % des gesamten Umfangs der Ausstöße kommt.

Der andere Faktor, der zur Vergrößerung der Kohlenstoffdioxid-Konzentration in der Atmosphäre beiträgt, ist das Abholzen der tropischen Wälder. Die Zunahme der Kohlenstoffdioxid-Konzentration in der Atmosphäre erklärt sich beim Abholzen damit, dass Bäume 10 – 20 Mal so viel Kohlendioxid je Oberfläche aufnehmen wie beliebige andere landwirtschaftliche Kulturen.

1.4. Einfluss des Kohlenstoffdioxids auf Lebewesen

Unter Mitwirkung von Sauerstoff geschieht einer der wichtigsten Prozesse der Atmung, und weiter dient er als Quelle für die Energie der Lebewesen, die sich bei der Oxidation des Kohlenstoffes, der Fette und der Eiweiße bildet. Zu den Oxidationsprodukten gehört Kohlenstoffdioxid. Im Ruhezustand gehen täglich 10-11 Tausend Liter Luft durch die Lungen des Menschen, bei physischen Belastungen und der Erhöhung der Lufttemperatur kann der Luftbedarf auf das Drei- bis Fünffache anwachsen.

Bei einer Kohlenstoffdioxid-Konzentration über 0,5 % tritt eine Vergrößerung der Lungenkonzentration auf, bei höheren Konzentrationen des kohlen-sauren Gases tritt ein narkotischer Zustand auf, der zur Asfektion führt. Die Verringerung der Konzentration des kohlen-sauren Gases in der Atmosphäre ist nicht gefährlich, weil der notwendige Druck des Kohlenstoffdioxids im Blut auf Kosten der Lebensfunktion des Organismus eingestellt wird. In Wohnräumen soll die Kohlenstoffdioxidkonzentration 0,1 % nicht übersteigen. Hohe Kohlenstoffdioxid-Konzentrationen (von über 10 %) rufen eine starke Azidose, die Senkung des PH-Wertes des Blutes (die Erhöhung ihres Säuregehaltes), heftige Atemnot und die Lähmung des Atmungszentrums hervor, d.h. sie erzeugen eine toxische Wirkung auf den Menschen.

2. Untersuchungsmethoden und Untersuchungsergebnisse

2.1. Untersuchungsmethoden

<http://www.youtube.com/watch?v=wVhElgsE9hg>

Um in der Umgebungsluft zu erforschen, wieviel Kohlendioxid sie enthält, wurden Messröhrchen verwendet. Sie ermöglichen die Konzentration des zu bestimmenden Gases genau zu messen.

Gerät

Die Messröhrchen des Modells Ti - [IK-ZU] sind Einwegröhrchen für die Messung. Sie stellen dicht verlötete Glasrohre dar, innerhalb derer sich die Anzeigeskala befindet, die die Farbe beim Durchfluss des zu bestimmenden schädlichen Stoffes verändert.

Funktionsprinzip

Dem Prinzips der Handhabung des Ti - [IK-ZU] liegt die Express-Methode zugrunde, die auf der Veränderung der Färbung der Füllmasse TI bei Wechselwirkung mit dem zu bestimmenden Gas und durch die Messung der Länge der reagierenden Schicht begründet ist. Die Länge der reagierenden Schicht ist eine Funktion der Umgestaltung der Konzentration des zu bestimmenden Gases und des Volumens, die bei der Analyse genommenen wurde.

Die Ausführung der Messungen

1. Vor der Analyse muss man die Kapazität des zu untersuchenden Gasgemischs mindestens drei Mal durchspülen; sie mit fünf Litern des Gasgemischs füllen; die Klemmen schließen.

2. Das Messröhrchen öffnen, die verlöteten Enden der Röhrchen von beiden Seiten abbrechen, sie dann mit der Pumpe vom Probennehmer verbinden.

3. Durch das Messröhrchen die 500 cm³ der zu analysierenden Luft hindurchleiten.

4. TI vom Pumpen-Probennehmer abnehmen und den Wert der gemessenen Kohlenstoffdioxid-Konzentration nach der Länge der reagierten Schicht der Anzeigeskala, die vom Anfang der Skala und von der äußeren Grenze der gefärbten Schicht begrenzt ist, bestimmen.

2.2. Untersuchungsergebnisse

Für die Einschätzung der Kohlenstoffdioxid-Konzentration in der Luft in der Nähe der Schule wurden die folgenden Orte ausgesucht: der Park TJUS (der Spielplatz in der Mitte des Parks), Konstantin Saslonow Str. 15 (der Spielplatz im Hof-Brunnen), Konstantin Saslonow Str. 6 (der Schulgarten, der Verkehr auf der Straße ist nicht groß), Rasjesschaja Str. 38 (der Spielplatz ist direkt neben der Fahrbahn gelegen, wo reger Straßenverkehr herrscht).

Die Untersuchung wurde zweimal an jedem Ort durchgeführt, und das Ergebnis nahm die Form an wie das Arithmetische Mittel.

Die Ergebnisse der ersten und zweiten Etappe der Untersuchung sind in der Tabelle Nr. 1 und 2 entsprechend dargestellt.

Tabelle Nr. 1. Die Kohlenstoffdioxid-Konzentration in der Umgebungsluft

(Sommerperiode)

| Ort der Probennahme | Nr. der Probe | Das Volumen der Kohlenstoffdioxidkonzentration, in % an einem Arbeitstag | Das Volumen der Kohlenstoffdioxidkonzentration, in % am Wochenende |
|-----------------------------|---------------|--|--|
| Park TSJUS | 1 | 0,08 | 0,08 |
| Konstantin Saslonow Str. 15 | 2 | 0,1 | 0,05 |
| Konstantin Saslonow Str. 6 | 3 | 0,09 | 0,09 |
| Rasjesschaja Str. 38 | 4 | 0,07 | 0,09 |

Tabelle Nr. 2. Die Kohlenstoffdioxid-Konzentration in der Umgebungsluft

(Winterperiode)

| <i>Ort der Probennahme</i> | <i>Nr. der Probe</i> | <i>Das Volumen der Kohlenstoffdioxidkonzentration, in % an einem Arbeitstag</i> | <i>Das Volumen der Kohlenstoffdioxidkonzentration, in % am Wochenende</i> |
|-----------------------------|----------------------|---|---|
| Park TSJUS | 1 | 0,06 | 0,08 |
| Konstantin Saslonow Str. 15 | 2 | 0,09 | 0,05 |
| Konstantin Saslonow Str. 6 | 3 | 0,08 | 0,2 |
| Rasjesschaja Str. 38 | 4 | 0,12 | 0,15 |

Zusammenfassung

1. Es wurden 4 Orte für das Einsammeln der Proben unter verschiedenen Bedingungen bezüglich des Kraftverkehrs und der Luftbewegung des Ortes bestimmt: der Park TJUS; Konstantin Saslonow Str. 15; Konstantin Saslonow Str. 6; Rasjesschaja Str. 38.

2. Mit Hilfe des Polyethylengefäßes (5 Liter Volumen) und des Pumpen-Probennehmers wurde das Einsammeln der Proben durchgeführt.

3. Die Kohlenstoffdioxid-Konzentration überstieg in der Sommerperiode an einem Arbeitstag in allen Proben die höchst zulässige Konzentration. Der höchste Wert wird in Probe Nr. 2 beobachtet, was sich durch die Windstille im geschlossenen Innenraum des Hof-Brunnens erklärt.

4. Die Kohlenstoffdioxid-Konzentration überstieg in der Sommerperiode am Wochenende in allen Proben die maximale Arbeitsplatz-Konzentration. Der höchste Wert wird in den Proben Nr. 3 und 4 beobachtet, obwohl der Wert der Kohlenstoffdioxid-Konzentration am Wochenende geringer oder die Konzentration der genommenen Proben am Arbeitstag gleich sind.

5. Die Kohlenstoffdioxid-Konzentration überstieg in der Winterperiode die maximale Arbeitsplatz-Konzentration an einem Arbeitstag in allen Proben. Der höchste Wert wird in der Probe Nr. 4 beobachtet, was sich durch die Nähe zur Straße erklärt.

6. Die Kohlenstoffdioxid-Konzentration in der Winterperiode überstieg die maximale Arbeitsplatz-Konzentration am Wochenende in allen Proben. Der höchste Wert wird in der Probe Nr. 3 beobachtet, möglicherweise ist dies damit zu erklären, dass die Windgeschwindigkeit 4 Meter pro Sekunde nicht überschritten hat und das Gas deshalb nicht verteilt wurde.

7. Die maximale Kohlenstoffdioxid-Konzentration wurde in der Sommerperiode an einem Arbeitstag am Punkt Nr. 2 beobachtet, die den Wert am Wochenende um das 2,8-fache überstieg.

8. Die maximale Kohlenstoffdioxid-Konzentration wurde am Wochenende beobachtet, aber in der Probe Nr. 4 gab es fast keinen Unterschied zwischen Wochenende und Arbeitstag.

9. Die Analyse der Ergebnisse der Kohlenstoffdioxid-Konzentration in der Luft an einem Arbeitstag hat gezeigt, dass sich die Werte in drei Proben (Nr. 1, 2, 3) der örtlichen Kohlenstoffdioxid-Konzentration der Sommerperiode von den Werten in der Winterperiode unbedeutend unterschieden. In der Probe Nr. 4 ist dieser Wert niedriger.

10. Die Analyse der Ergebnisse der Kohlenstoffdioxid-Konzentration in der Luft am Wochenende hat gezeigt, dass die örtliche Kohlenstoffdioxid-Konzentration der Winterperiode (in den Proben Nr. 3 und 4) den Wert der örtlichen Kohlenstoffdioxid-Konzentration der Sommerperiode überstieg.

Die Hypothese, die am Anfang der Forschungsarbeit ausgesprochen wurde, ist bestätigt worden – der Umkreis der Schule wird durch eine erhöhte Konzentration des Gases charakterisiert.

Schlussfolgerung

Die von uns durchgeführte Untersuchung hat die Aktualität des gewählten Themas bestätigt. Auf den Spielplätzen im Umkreis der Schule überschritt die Kohlenstoffdioxid-Konzentration mehrmals die maximale Arbeitsplatz-Konzentration. Deshalb sollte die Verwaltung für Wohnkultur und Wohnungswirtschaft der Zentralen Bezirksverwaltung ihre Aufmerksamkeit darauf richten.

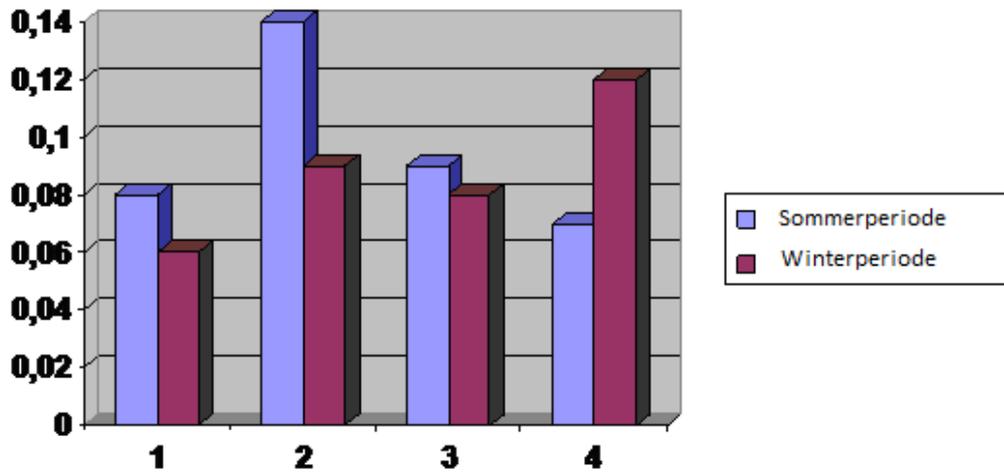
Vorstellung der Projektergebnisse

1. Um die Ergebnisse der Projektarbeit für die Öffentlichkeit anschaulicher zu machen und die Wichtigkeit des Problems zu betonen, wurden das Lied in zwei Sprachen komponiert und eine Pantomime vorbereitet. Dann wurden die Videomaterialien für die Vorstellung der Ergebnisse benutzt. (http://www.youtube.com/watch?v=tXC_T7WNbyQ).
2. Das Projektteam hat die Ergebnisse der Forschungsarbeit und Videomaterialien an den Elternabenden, an dem Tag der offenen Türen, im Deutsch-, Bio-, Naturkunde-, und Ökologieunterricht in den 4, 6, 8, 10 Klassen präsentiert.
3. Die Schüler haben den Flyer mit den Tipps für die Eltern, die mit ihren kleinen Kindern auf den untersuchten Spielplätzen in der Nähe der Schule spazieren gehen, angefertigt und ihnen übergeben.
4. Die Ergebnisse der Projektarbeit wurden der Verwaltung des Munizipalbezirkes «Wladimirsky okrug» präsentiert. Feedback wird erwartet.
5. Alle Materialien der Projektarbeit sind auf der web-site der Schule zugänglich <http://school309.ru/news>
6. Die Teilnehmer des Projekts haben ihre Ergebnisse an der Redaktion der Schülerzeitung «Epigraf» übergeben. Der Bericht darüber erscheint in den nächsten Monaten.
7. Alle Materialien wurden an die Partnerschulen in Deutschland für die Benutzung im Bio- und Russischunterricht übergeben. Das sind Pestalozzi-Gymnasium Rodewisch und das Wirteltor-Gymnasium Düren. Feedback wird erwartet.

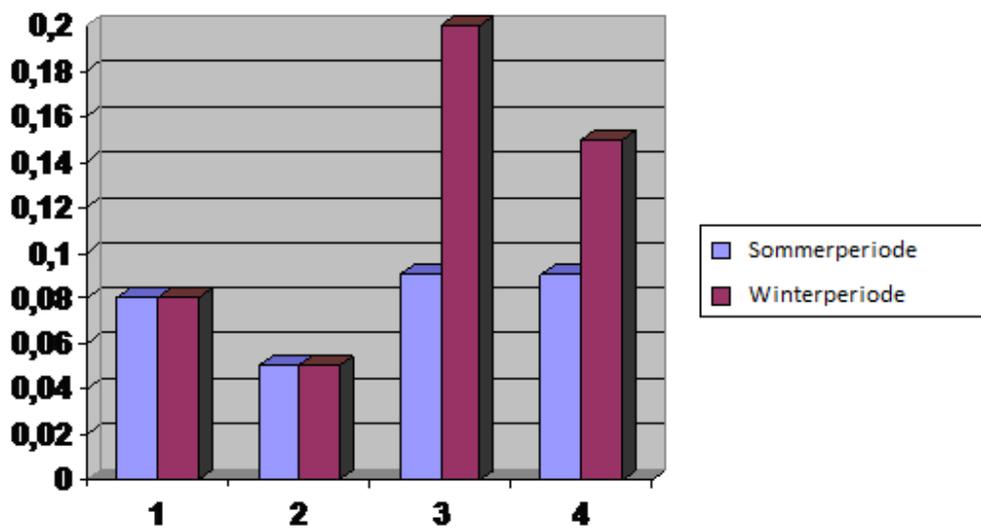
Literaturliste

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда: Учебник для вузов. – 2-е изд.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 566 с.
2. Габриелян О.С. Химия. 9 класс: Учеб. для общеобразоват. учреждений. – 6-е изд. – М.: Дрофа, 2003. – 224 с.
3. Голдовская Л.Ф. Химия окружающей среды / Л.Ф.Голдовская.-2-е изд.- М.: Мир; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.
4. Еремина Е.А. и др. Справочник школьника по химии: 8 – 11 кл. / Е.А. Еремина, В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко. - М.: Дрофа, 1996. – 208с.
5. Криксунов Е.А. и др. Экология: 9 класс: Учеб. для общеобразоват. учеб. заведений / Е.А. Криксунов, В.В. Пасечник, А.П. Сидорин. – М.: Дрофа, 1995. – 240 с.
6. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. – СПб.: Крисмас+, 2003. – 176 с.
7. Небел Б. Наука об окружающей среде: Как устроен мир: в 2-х т. Т. 1. Пер. с англ.-М.: Мир, 1993, - 424 с.
8. Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания: в 4-х книгах. Кн. 2 Загрязнения воды и воздуха: Пер. с англ. – М.: Мир, 1995. – 296 с.
9. Ряжин С.В. Новый экологический букварь. – СПб.: Изд-во «Анатолия», 2008. – 416 с.
10. Чистик О.В. Экология: Учеб. пособие. – Мн.: «Новое знание», 2000. – 248 с.
11. Materialien des Goethe –Instituts zum Thema “Umweltschutz”
<http://www.goethe.de/ins/pl/kra/prj/que/uws/leh/deindex.htm>
<http://www.goethe.de/ins/ru/lp/prj/ums/wlt/ruindex.htm>
<http://www.goethe.de/ins/ru/lp/prj/ums/mat/ruindex.htm>

ANLAGE Nr. 1

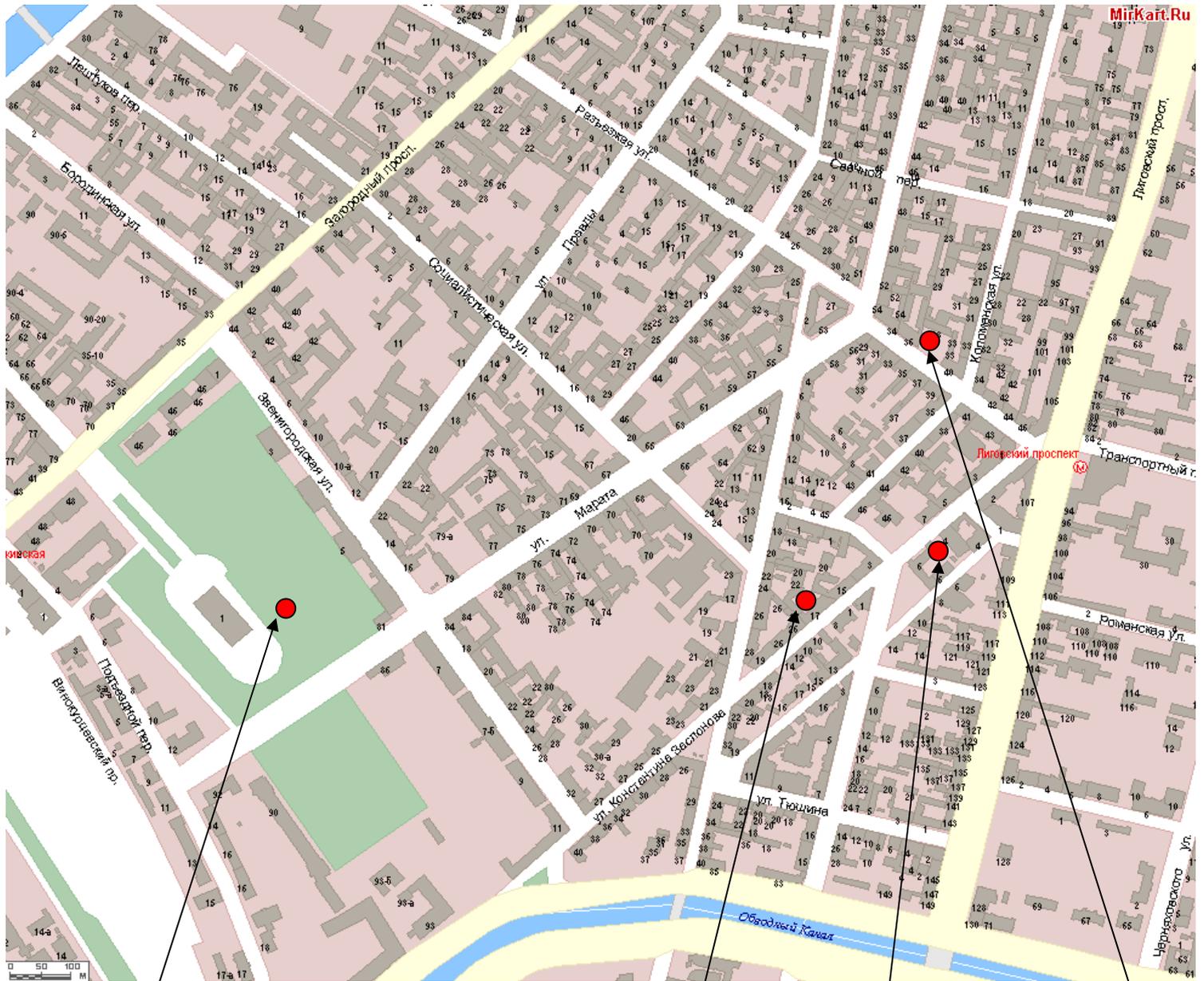


Zeitplan 1. Die Kohlenstoffdioxid-Konzentration in der Umgebungsluft
(an einem Arbeitstag)



Zeitplan 2. Die Kohlenstoffdioxid-Konzentration in der Umgebungsluft
(am Wochenende)

Das Karten-Schema



Punkt Nr. 1

Punkt Nr. 2

Punkt Nr. 3

Punkt Nr. 4